

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-307187

(43)Date of publication of application : 31.10.2003

(51)Int.Cl.

F04C 18/02
F04C 23/02

(21)Application number : 2003-151756

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 20.06.1995

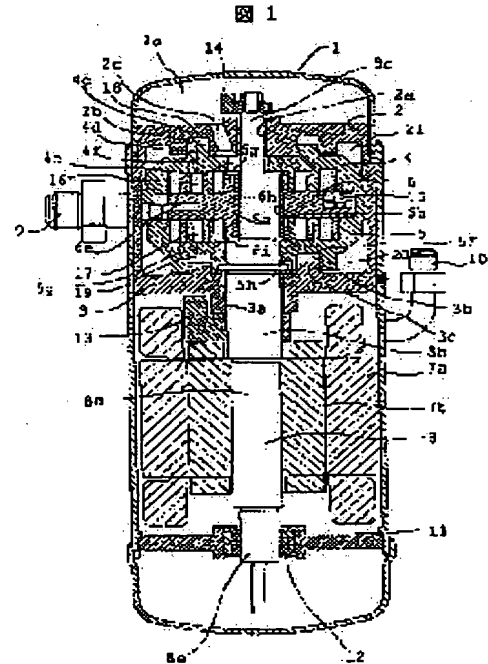
(72)Inventor : TAKAO KUNIIHIKO
TAKEBAYASHI MASAHIRO
ENDO KIJU
YOSHITOMI YUJI
MACHIDA SHIGERU
TOJO KENJI
SEKIGAMI KAZUO

(54) SCROLL COMPRESSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a scroll compressor of small size assuring a good performance and good reliability.

SOLUTION: The scroll compressor includes a revolving scroll 6 which is put in an eccentric circle motion with respect to stationary scrolls 4 and 5 while the rotation round its own axis is hindered whereby a gas is compressed, wherein the revolving scroll 6 is furnished with a groove 6e at the peripheral surface of a flat plate so as to accommodate an Oldham joint 15 to engage with the revolving scroll and admit an eccentric circle motion of the revolving scroll while its rotation round the own axis is hindered.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-307187

(P2003-307187A)

(43) 公開日 平成15年10月31日 (2003. 10. 31)

(51) Int.Cl.⁷

F 0 4 C 18/02

識別記号

3 1 1

F I

F 0 4 C 18/02

テマコード* (参考)

3 1 1 F 3 H 0 2 9

3 1 1 U 3 H 0 3 9

23/02

23/02

J

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願2003-151756(P2003-151756)

(62) 分割の表示

特願平7-153529の分割

(22) 出願日

平成7年6月20日(1995. 6. 20)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 高尾 邦彦

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(72) 発明者 竹林 昌寛

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(74) 代理人 100074631

弁理士 高田 幸彦

最終頁に続く

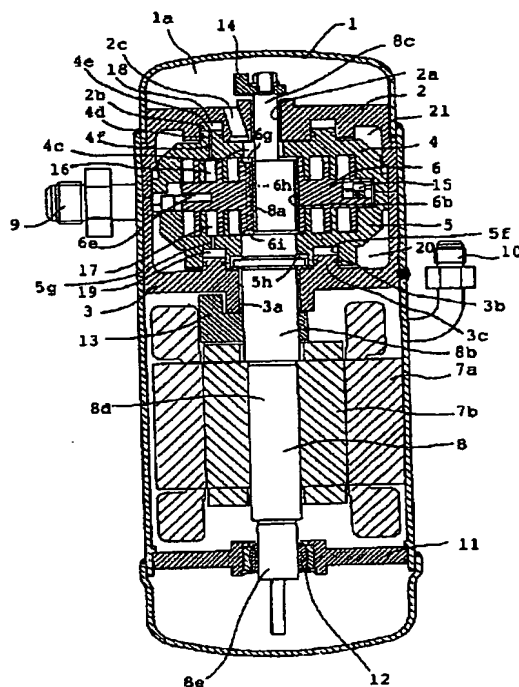
(54) 【発明の名称】 スクロール圧縮機

(57) 【要約】

【課題】 小型で性能及び信頼性の良いスクロール圧縮機を実現する。

【解決手段】 旋回スクロール6を定置スクロール4, 5に対して自転を阻止しつつ偏心円運動させて気体を圧縮するスクロール圧縮機において、旋回スクロール6の平板の外周面に凹溝部6eを形成し、この凹溝部内に該旋回スクロールと係合して該旋回スクロールの自転を阻止しつつ偏心円運動を許容するオルダム継ぎ手15を收容して設置した。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 平板の両側に渦巻状の旋回ラップを設けた旋回スクロールと、該旋回スクロールの両側に設置されて前記旋回ラップと向き合うように偏心状態に組み合わせられる定置ラップが設けられた定置スクロールと、前記旋回スクロールと定置スクロールを貫通して設けられ、前記旋回スクロールを定置スクロール内で偏心円運動させる駆動軸とを備え、前記旋回スクロールを定置スクロールに対して自転を阻止しつつ偏心円運動させて気体を圧縮するスクロール圧縮機において、前記旋回スクロールの平板の外周面に凹溝部を形成し、該凹溝部内に該旋回スクロールと係合して該旋回スクロールの自転を阻止しつつ偏心円運動を許容するオルダム継ぎ手を收容して設置したことを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記駆動軸上で一方の定置スクロールの外側に前記旋回スクロールの偏心円運動に対するバランスウェイトを取り付け、他方の定置スクロールの外側に該駆動軸に作用するモーメントに対するバランスウェイトを取り付けたことを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 において、前記旋回スクロールの旋回ラップの外側曲線の終端部を該旋回スクロールの平板の外周縁に近接もしくは一致するように形成したことを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項 4】 請求項 1～3 の 1 項において、前記オルダム継ぎ手は、キー部の中央部で分割して連設されたことを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項 5】 請求項 1～4 の 1 項において、前記定置スクロールを前記駆動軸の軸方向に進退可能に支持したことを特徴とするスクロール圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、冷凍空調装置、空気圧縮装置その他に用いられるスクロール圧縮機に係り、特に旋回スクロールが平板の両側に旋回ラップを備え、該旋回スクロールを偏心円運動させる駆動軸が該旋回スクロール及び定置スクロールを貫通するように設けられるスクロール圧縮機に関する。

【0002】

【従来の技術】

【特許文献 1】 特開平 5-187372 号公報この種のスクロール圧縮機としては、例えば特開平 5-187372 号公報に記載されているように、平板（鏡板）の軸方向両面に各々一条のインボリュートラップを形成した 1 つの旋回スクロールと、この旋回スクロールのラップに嵌合する 1 つのインボリュートラップを形成した一対の定置スクロールと、前記旋回スクロール及び前記固定スクロールを貫通して前記旋回スクロールを公転させるための主軸と、更に、前記旋回スクロールの自転を阻止

するために、ラップ形成空間の外周側に周方向に各々 120° づつ位置をずらして設けた自転規制用の 3 個の従動クランク軸と軸受を備えた構成が開示されている。また、相手側スクロールの鏡面と対面するラップ端面に凹溝部を設け、この溝部に自己潤滑性の封止部材（チップシール）を嵌入し、前記ラップ端面と相手側スクロールとをこのチップシールを介して摺接させる構成が開示されている。

【0003】

10 【発明が解決しようとする課題】 このような従来のスクロール圧縮機は、スクロールの中心部分には主軸が貫通しているために、渦巻状ラップをその外側から巻き始める必要がある。インボリュートあるいはその他の曲線からなるラップにより形成される最小閉じ込め室が外周になればなるほどその容積が増大するので、所定の固有圧縮比（圧縮開始時の圧縮室容積と吐出開始時の圧縮室の容積の比）を確保するためには、ラップの巻数を外側へ増やさなければならず、スクロールの外形（直径）が大きくなる。また、旋回スクロールの自転を防止するための自転防止機構部がラップの巻き終わり部よりも更に外側方向に突出した鏡板外周縁部に形成されているために、圧縮機の外形が更に大きくなるという問題がある。従って、このような従来のスクロール圧縮機では、例えば冷凍空調用のスクロール圧縮機においては、該スクロール圧縮機の所要定格動力が 5 馬力クラスで圧縮機の外形（直径）を 160 mm 以下の小型な形態に構成することができなかった。

【0004】 そして、旋回スクロール側の鏡板自体が比較的肉厚に形成されているため、旋回スクロール全体の重量が大きくなり、偏心回転に伴う遠心力による軸受荷重が増大し、振動も大きくなるという問題がある。また、ラップ端面と相手側スクロールとを前記チップシールを介して摺接させるため、チップシールの耐摩耗性により該スクロール圧縮機の効率や信頼性が大きく影響されるという問題がある。

【0005】 本発明の目的は、小型で性能及び信頼性の良いスクロール圧縮機を提供することにある。

【0006】 そして、具体的には、旋回スクロールの外形を小さくして高速回転に適した形態にし、広範囲な出力制御を静粛な運転を維持した状態で実現できるようにすることにある。

40 【0007】 また、ラップの先端に形成する間隙を適正に維持し、且つ、液圧縮や圧縮室圧力の異常上昇によって旋回スクロールに大きな力が作用するのを防止することにより、安定した運転を維持できるようにすることにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明の 1 つの特徴は、平板の両側に渦巻状の旋回ラップを設けた旋回スクロールと、該旋回スクロールの両側に設置されて前記旋回ラ

ップと向き合うように偏心状態に組み合わせられる定置ラップが設けられた定置スクロールと、前記旋回スクロールと定置スクロールを貫通して設けられ、前記旋回スクロールを定置スクロール内で偏心円運動させる駆動軸とを備え、前記旋回スクロールを定置スクロールに対して自転を阻止しつつ偏心円運動させて気体を圧縮するスクロール圧縮機において、前記旋回スクロールの平板の外周面に凹溝部を形成し、該凹溝部内に該旋回スクロールと係合して該旋回スクロールの自転を阻止しつつ偏心円運動を許容するオルダム継ぎ手を收容して設置したことにある。

【0009】そして、具体的には、前記旋回スクロールの旋回ラップの外側曲線の終端部を該旋回スクロールの平板の外周縁に近接もしくは一致するように形成し、前記オルダム継ぎ手は、キー部の中央部で分割して連設したことを特徴とする。

【0010】また、前記定置スクロールと該定置スクロールを進退可能に支持するフレームの間には該定置スクロールを旋回スクロールの方向に与圧する作動室と、該作動室と前記旋回スクロールと定置スクロールのラップで形成される圧縮室とを連通する連通路を設けたことを特徴とする。

【0011】また、前記旋回スクロールは、前記平板の位置において前記駆動軸の軸方向に2分割され、該分割面を対向させて連設したことを特徴とする。

【0012】そして、分割された前記旋回スクロールの分割面間に弾性体を介在して軸方向に伸縮可能に連設し、前記分割面の外周縁部に凹溝部を形成し、該凹溝部内に前記旋回スクロールと係合して該旋回スクロールの自転を阻止しつつ偏心円運動を許容するオルダム継ぎ手を收容して設置したことを特徴とする。

【0013】更に、該圧縮機の外形寸法を、所要定格動力が5馬力クラスにおいて直径160mm以下に構成したことを特徴とする。

【0014】旋回ラップの巻き終わり部の外側曲線の終端部を平板（鏡板）の外周縁と近接もしくは一致させた構造は、旋回スクロールの鏡板外形を小さくすることができる。また、オルダム継ぎ手をリング状に形成し、キー幅の中央から2分割構造とすると共に旋回スクロールの鏡板の外周に形成された凹溝部内にオルダム継ぎ手を收容して摺動するように構成したことで、圧縮機外形が小さくなる。従って、例えば冷凍空調用スクロール圧縮機においては、圧縮機の所要定格動力が5馬力クラスで圧縮機的外形をφ160以下に構成することが可能となった。

【0015】更に、定置スクロールと旋回スクロールを相対的に軸方向にリリースする構成は、旋回スクロールのラップ先端と定置スクロールのラップ先端との間隙を常時適正な間隙に保持しながら圧縮機を運転することができ、且つ、例えば液圧縮や圧縮室内圧力の異常上昇な

どの現象が生じた場合には、定置スクロールを旋回スクロールからリリースすることによって旋回スクロールの鏡板の外周縁部の側面と定置スクロールの鏡板の外周縁部の側面の摺接面での異常な荷重を回避することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。

【0017】図1は本発明になるスクロール圧縮機の第1の実施例を90°の角度で切り欠いて展開して示す縦断側面図、図2はこの実施例で使用するオルダム継ぎ手の斜視図、図3は同旋回スクロールの横断平面図、図4及び図5は同定置（固定）スクロールの横断平面図である。

【0018】図1において、このスクロール圧縮機は、両端が密閉され軸心をほぼ鉛直にして配置した円筒形の密閉容器1と、該密閉容器1内の上部に軸心を該密閉容器1の軸心と一致させて固定した第1フレーム2及び第2フレーム3と、片側に渦巻状の定置ラップが形成され、前記第1フレーム2及び第2フレーム3と軸心を一致させて前記定置ラップをそれぞれ下方及び上方に向けて向き合うように前記第1フレーム2及び第2フレーム3内にそれぞれ軸方向に摺動可能に嵌装した第1定置スクロール4及び第2定置スクロール5と、平板の両側に渦巻状の旋回ラップが対称的に形成され、前記第1定置スクロール4及び第2定置スクロール5にサンドイッチ状に挟持されるようにラップを対向させて軸心を偏心円運動可能に内包される両歯型の旋回スクロール6と、前記第1定置スクロール4及び第2定置スクロール5と軸心を一致させて前記第2フレーム3の下方に配置した旋回スクロール駆動用の電動機を構成する固定子7a及び回転子7bと、該回転子7bに結合されて回転し、旋回軸受6bを介して前記旋回スクロール6を偏心円運動させるクランク軸8と、前記密閉容器1の壁面を貫通して設けられ、前記第1定置スクロール4の定置ラップと旋回スクロール6の旋回ラップとで形成される空間に被圧縮気体を供給する吸入管9と、前記密閉容器1の壁面を貫通して配置された吐出管10などから構成される。前記第2フレーム3は前記密閉容器1の壁面に固定され、前記第1フレーム2は該第1フレーム2から前記第1定置スクロール4及び第2定置スクロール5を貫通する通しボルトによって前記第2フレーム3に固定される。

【0019】駆動軸であるクランク軸8は、回転子7bと結合された回転子結合部8dと、該回転子結合部8dから上方に伸びて前記第2フレーム3の中心に固定された第2フレーム軸受3aに支持された下支持軸部8bと、該下支持軸部8bの上方に伸びて前記旋回軸受6bに嵌合した偏心軸部8aと、該偏心軸部8aから上方に伸びて前記第1フレーム2の中心に固定された第1フレーム軸受2aに支持された上支持軸部8cと、前記回転

子結合部 8 d から下方に伸びて前記密閉容器 1 の壁面に固定された補助フレーム 11 に形成された補助軸受 12 に支持された下端支持軸部 8 e から成っている。クランク軸 8 には、旋回スクロール 6 の遠心力及び遠心力によるモーメントを打ち消して振動の発生を防止するために、下支持軸部 8 b に下バランスウェイト 13 が取り付けられ、上支持軸部 8 c に上バランスウェイト 14 が取り付けられている。なお、前記第 2 フレーム軸受 3 a は鏝付き軸受構造となっており、クランク軸 8 と回転子 7 b の重量を支えている。

【0020】旋回スクロール 6 は、オルダム継ぎ手 15 により自転（偏心軸部 8 a を中心とする回転）をしないように拘束され、偏心軸部 8 a の回転によって駆動されて偏心円（旋回）運動を行なう。

【0021】前記オルダム継ぎ手 15 は、図 2 に示すように、2 本のリング部 15 a、15 b を連設して長円形のリング状に形成されており、6 か所のキー部 15 c、15 d、15 e、15 f、15 g 及び 15 h を備える。前記キー部 15 c、15 h 及びキー部 15 e、15 f のキー幅方向の端面は、2 つのリング部 15 a、15 b を連設する突合せ面を形成している。そして、該オルダム継ぎ手 15 の前記キー部 15 d、15 g は、図 3 に示す前記旋回スクロール 6 に形成されたキー溝 6 c、6 d に係合して該旋回スクロール 6 が該キー溝方向に相対的に摺動するのを許容し、キー部 15 c、15 h 及びキー部 15 e、15 f は、図 4 に示す前記第 2 定置スクロール 5 に形成されたキー溝 5 b、5 c に係合して該キー溝方向に相対的に摺動する。また、該オルダム継ぎ手 15 のリング部 15 a、15 b の短径領域は、前記旋回スクロール 6 の鏡板の外周面の軸方向中央部に形成された凹溝部 6 e 内をキー溝方向に相対的に摺動するように該凹溝部 6 e 内に収納され、長径領域は鏡板の外周面外に露出して第 2 定置スクロール 5 のキー溝 5 b、5 c に該キー溝方向に摺動するように係合する。

【0022】前記旋回スクロール 6 は、図 3 に示すように、鏡板 6 f の両側に形成される旋回ラップ 6 a の巻き始め部（中心部）が円弧で形成されており、該旋回ラップ 6 a の外側曲線の終端部は鏡板 6 f の外周縁と近接もしくは一致している。この形状は、旋回ラップ 6 a の巻回数に対して旋回スクロール 6 の鏡板 6 f の外形を小さくすることができる。旋回軸受 6 a の外周部には吐出通路 6 g（6 i）及び吐出穴 6 h が設けられている。吐出通路 6 g（6 i）は旋回スクロール 6 の軸方向両側部

（図 1 では上下の側面）に形成され、お互いは前記吐出穴 6 h によって連通している。

【0023】前記第 2 定置スクロール 5 は、図 4 に示すように、定置ラップ 5 a の巻き始め部（内周端部）及び巻き終わり部（外周端部）は共に円弧で形成され、該定置ラップ 5 a の巻き始め部の内側の近傍には前記嵌合穴 5 d が設けられている。一方、該定置ラップ 5 a の巻き

始め部の内側の近傍には、吸入通路 5 e が設けられている。

【0024】第 1 の定置スクロール 4 は、図 5 に示すように、定置ラップ 4 a の巻き終わり部（外周端部）の近傍に、前記密閉容器 1 の壁面を貫通して設置された吸入管 9 に連通する吸入口 4 b が開口している。一方、定置ラップ 4 a の巻き始め部（内周端部）の近傍には前記旋回スクロール 6 の軸方向の両側端部（図 1 では上端面）に形成された前記吐出通路 6 g に開口するように吐出穴 4 c が設けられている。該吐出穴 4 c は、前記第 1 フレーム 2 に形成された吐出通路 2 c によって前記密閉容器 1 の上部の吐出空間 1 a に連通される。

【0025】旋回スクロール 6 の旋回ラップ 6 a と第 1 定置スクロール 4 の定置ラップ 4 a 及び第 2 定置スクロール 5 の定置ラップ 5 a に挟まれた区画は圧縮室 16 および 17 を形成しており、該圧縮室 16 は前記吐出通路 6 g に、該圧縮室 17 は前記吐出通路 6 i に連通している。

【0026】このように構成されたスクロール圧縮機において、クランク軸 8 の回転駆動によって旋回スクロール 6 が偏心（旋回）運動すると、被圧縮流体は吸入管 9 から吸入されて圧縮室 16、17 で圧縮され、所定の圧力（吐出圧力）に達した後に吐出通路 6 g、6 i、吐出穴 6 h、吐出穴 4 c を経て吐出通路 2 a から前記密閉容器 1 の上部の吐出空間 1 a に吐出され、吐出管 10 を経て密閉容器 1 外へ吐出される。

【0027】次に、圧縮室 16、17 内の圧力が異常に高くなったときや液圧縮現象が発生したときの第 1 及び第 2 の定置スクロール 4、5 のリリース構造について説明する。

【0028】第 1 フレーム 2 に対する第 1 定置スクロール 4 の嵌装構造は、第 1 フレーム 2 の内側面に形成したリング状の凹部 2 b に、第 1 定置スクロール 4 の外側面に形成したリング状の凸部 4 e にシールリング 4 d を嵌着して軸方向に摺動可能に嵌合し、凹部 2 b の底部と凸部 4 e の先端部の間にリング状の作動室 18 を形成するように構成される。一方、第 2 フレーム 3 に対する第 2 定置スクロール 5 の嵌装構造は、第 2 フレーム 3 の内側面に形成したリング状の凹部 5 f に、第 2 定置スクロール 5 の外側面に形成したリング状の凸部 3 c にシールリング 3 b を嵌着して軸方向に摺動可能に嵌合し、凹部 5 f の底部と凸部 3 c の先端部の間にリング状の作動室 19 を形成するように構成される。そして 2 つの前記作動室 18、19 は、第 1 定置スクロール 4 及び第 2 定置スクロール 5 に穿孔された連通孔 4 f、5 g によって前記圧縮室 16、17 と連通している。ここで、作動室 18、19 内の圧力は、圧縮室 16、17 に対する連通孔 4 f、5 g の開口位置によって任意に設定することが可能であり、中間圧もしくは吸入圧力となるように設定される。

【0029】前記第2定置スクロール5の鏡板の外周縁部の軸方向側面と第2フレーム3と第1フレーム2の外周縁部の接触（突合せ）面は機械加工上ある公差内で軸方向寸法が同一面となるように加工して組み立てしている。この状態で巡回スクロール6を第2定置スクロール5に組み立てたとき（第2定置スクロール5の鏡板と巡回スクロール6の鏡板が接触している）には、巡回スクロール6のラップ6aの先端と第2定置スクロール5のラップ5aの先端には、性能や信頼性の観点からある適正な間隙が発生するように設定されている。換言すれば、性能や信頼性の観点からある適正な間隙を設定して、第2定置スクロール5のラップ5aのラップ長さを基準にして巡回スクロール6のラップ6aのラップ長さを決める。同様な考え方で、第1定置スクロール4と巡回スクロール6のラップ長さも決められる。ここで、第1定置スクロール4の鏡板の外周縁部の側面は第2定置スクロール5の鏡板の外周縁部の側面に接触していることが基準となる。このように第2定置スクロール5の鏡板の外周縁部の側面を基準にして軸方向寸法が決められる。

【0030】次に、圧縮機が作動しているときの巡回スクロール6のラップ6aの先端と第2定置スクロール5のラップ5aの先端の間隙について述べる。説明を簡明にするために、巡回スクロール6と第2定置スクロール5との関係について述べることにする。第2定置スクロール5に働く軸方向の力は、まず、第2定置スクロール5を上方向（第2定置スクロール5を巡回スクロール6に押し付ける方向）に押す力として、（1）第2定置スクロール5の中央部でクランク軸8と前記リング状の凹部5fの壁面で形成される空間5hの軸方向投影面積に吐出圧力を乗じた力（F1）、（2）作動室19の軸方向投影面積に該作動室19内の圧力を乗じた力（F2）、（3）リング状の凹部5fの壁面と第2フレームで形成される空間20の軸方向投影面積に吸入圧力を乗じた力（F3）が作用する。一方、第2定置スクロール5を下方向（第2定置スクロール5を巡回スクロール6から離そうとする方向）に押す力としては、前記圧縮室17の圧縮力（F4）が作用する。その結果、第2定置スクロール5には、前記力F1からF3の合力と圧縮力F4との釣り合いでその差分の移動力が発生する。ここで、圧縮機の運転条件が決まれば決まる力はF1、F3及びF4であり、F2によって前記巡回スクロール6のラップ6aの先端と第2定置スクロール5のラップ5aの先端との間隙が決まることになる。換言すれば、性能や信頼性の観点から決定されるある適正な間隙になるように、力F2、つまり前記作動室19の軸方向投影面積あるいは該作動室19内の圧力を決めることになる。

【0031】次に動作について説明する。以上のように構成されたスクロール圧縮機が運転されると、通常では前記力F1～F4のバランスは、 $F1 + F2 + F3 \geq F4$

4となるように設定し、前記巡回スクロール6のラップ6aの先端と第2定置スクロール5のラップ5a及び第1定置スクロール4のラップ4aの先端との間隙がある適正な（設定）間隙値を保持しながら、第1定置スクロール4及び第2定置スクロール5の鏡板の外周縁部の側面と巡回スクロール6の鏡板の外周縁部の側面が摺接して運転される。このような状態から、例えば液圧縮や圧縮室内圧力の異常上昇などの現象が生じた場合には、前記力F1～F4のバランスが $F1 + F2 + F3 < F4$ となり、第2定置スクロール5及び第1定置スクロール4を巡回スクロール6から離そうとする力が発生して、第1及び第2定置スクロール4、5が軸方向に後退して第1定置スクロール4の鏡板の外周縁部の側面と第2定置スクロール5の鏡板の外周縁部の側面での巡回スクロール6との摺接が解かれ、ラップ先端の間隙が広がることによって圧力（高圧）が低圧側に洩れて圧力が低下し、圧力が異常に上昇することがなくなる。従って、定置スクロール4、5及び巡回スクロール6は、異常圧力に耐えるような厚肉部材とする必要がないので、所望の圧力に耐える薄肉部材で小形且つ軽量に構成することができる。

【0032】なお、この実施例では、第1定置スクロール4及び第2定置スクロール5の両部材を軸方向にリリースする構成としているが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、第1定置スクロール4と第1フレーム2を一つの部材とし、これを第1定置スクロール4として他の部材に固定し、第2定置スクロール5だけを軸方向にリリースする構成とするように変形することもできる。

【0033】以上説明したように、この実施例によれば、巡回スクロール6のラップ6aの巻き終わり部の外側曲線の終端部を鏡板の周縁と近接もしくは一致させる構造としたことにより、巡回スクロール6の鏡板の外形を小さくすることができた。

【0034】また、オルダム継ぎ手15を、キー幅の中央から2分割したリング部を結合したリング状構造とし、巡回スクロール6の鏡板の軸方向中央部に形成した凹部6e内に該オルダム継ぎ手15のリング部15a、15bを収容して該凹部6e内をそれぞれ摺動するように構成したことによって、圧縮機の外形を小さくすることができる。

【0035】更に、第1定置スクロール4あるいは第2定置スクロール5を巡回スクロール6に対して軸方向にリリースできる構成としたことによって、巡回スクロール6のラップ先端と定置スクロール4、5のラップ先端との間隙を常に適正な間隙に保持しながら圧縮機を運転することができ、且つ、例えば液圧縮や圧縮室内圧力の異常上昇などの現象が生じた場合には、定置スクロール4、5を巡回スクロール6からリリースすることによって、巡回スクロール6の鏡板の外周縁部の側面と定置ス

クローラ 4, 5 の鏡板の外周縁部の側面の摺接面での異常な荷重を回避することができるといった効果が得られる。

【0036】更にまた、小型の圧縮機で広範囲な出力制御を行うために旋回スクロール 6 を駆動する電動機をインバータ制御によって高速回転（例えば 6000～9000rpm）させると、旋回スクロール 6 の偏心回転運動によって大きな遠心力が発生する。この遠心力は、下バランスウェイト 13 によって打ち消されるが、クランク軸 8 には第 2 フレーム軸受 3a を支点とするモーメントが発生する。しかしこのモーメントは、上支持軸部 8c の外端に取り付けた上バランスウェイト 14 によって打ち消すようにしたので、高速回転状態においても振動が大きくなることはなく、静粛な運転を実現することができる。

【0037】次に、本発明の他の実施例を説明する。図 6 は本発明になるスクロール圧縮機の第 2 の実施例を 90° の角度で切り欠いて展開して示す縦断側面図である。また、図 7 はこの実施例で使用するオルダム継ぎ手の斜視図である。ここで、図 1～図 5 に示した第 1 実施例と共通する構成部品には同一の参照符号を付記してその部分の詳細な説明は省略する。

【0038】この実施例の特徴は、第 1 の実施例と比較して、旋回スクロールが軸方向に 2 分割構造になっていることにある。つまり、第 1 定置スクロール 4 に対向して第 1 旋回スクロール 60 が設けられ、第 2 定置スクロール 5 に対向して第 2 旋回スクロール 61 が設けられている。そして、前記第 1 旋回スクロール 60 と前記第 2 旋回スクロール 61 の軸方向中央部に形成された凹部 6e 内にオルダム継ぎ手 15 のリング部 15a が摺動可能に収容され、両旋回スクロール 60, 61 の自転防止を担っている。このオルダム継ぎ手 15 は、図 7 に示すように、1 つのリング部 15a と 4 か所のキー部 15c, 15d, 15e 及び 15g から構成されており、前記第 1 旋回スクロール 60, 前記第 2 旋回スクロール 61, 前記第 1 定置スクロール 4 及び前記第 2 定置スクロール 5 に形成されたキー溝に係合して該溝内をそれぞれ摺動する。

【0039】旋回スクロールを両歯にすることの最大のメリットは、被圧縮流体を圧縮する際に発生する軸方向のスラスト荷重が互いにキャンセルされることと、圧縮荷重による旋回スクロール鏡板の変形の回避である。片歯の旋回スクロールでは前記旋回スクロール鏡板の変形を防ぐために該旋回スクロール鏡板を厚くせざるを得ないが、この実施例のように旋回スクロールを構成すれば上下の旋回スクロール 60, 61 で変形を規制しあうので各旋回スクロール 60, 61 の鏡板を極力薄くすることが可能となる。

【0040】固定スクロール 4, 5 のリリース構造および動作については、前述した実施例と同様であるので説

明は省略する。

【0041】以上のようにこの実施例によれば、旋回スクロール 60, 61 を軸方向に 2 分割構造としているので、オルダム継ぎ手 15 を一体に構成して小型化することができるとともに、組み立て性が向上する。更に、旋回スクロール 60, 61 の鏡板の厚さを薄くすることができる効果がある。

【0042】次に、本発明の更に他の実施例を説明する。図 8 は、本発明になるスクロール圧縮機の第 3 の実施例を 90° の角度で切り欠いて展開して示す縦断側面図である。ここで、第 1 の実施例及び第 2 の実施例と共通する構成部品には同一参照符号を付記してその部分の構造の説明は省略する。

【0043】この実施例の特徴は、2 分割された第 1 旋回スクロール 60 と第 2 旋回スクロール 61 の間に矩形断面の弾性支持体 22, 23 を介装し、該第 1 旋回スクロール 60 と該第 2 旋回スクロール 61 の背面（ラップの反対側面）に適当な隙間を形成して連設したことにある。前記弾性支持体 22, 23 は、弾性力を持った自己潤滑性部材などで形成され、前記第 1 旋回スクロール 60 と前記第 2 旋回スクロール 61 に形成されたリング状の溝に嵌着して設置される。第 1 旋回スクロール 60 と前記第 2 旋回スクロール 61 には相対的な回転運動がないので、前記弾性支持体 22, 23 は、必ずしも自己潤滑性部材である必要はない。

【0044】この実施例の両歯タイプに限らず片歯タイプのスクロール圧縮機では、ラップ先端間の隙間設定が性能及び信頼性から最も重要な因子になってくる。換言すれば、圧縮機運転中にいかに信頼性（耐久性）を損なわずにラップ先端間の隙間を小さく設定できるかが圧縮機の高効率化を左右する。この技術的課題に対応できるのが前述してきた定置スクロール 4, 5 のリリース構造であるが、この実施例は、それを旋回スクロールを定置スクロールからリリースするように移動できるように構成して実現するものである。

【0045】弾性支持体 22, 23 は弾性力を持った自己潤滑性部材などで形成されていることから、第 1 及び第 2 旋回スクロール 60, 61 を第 1 及び第 2 定置スクロール 4, 5 から引き離そうとする力が生じた場合には、第 1 及び第 2 旋回スクロール 60, 61 の背面（ラップの反対側面）では弾性支持体 22, 23 を締めようとする力が作用し、該弾性支持体 22, 23 が縮んで第 1 及び第 2 旋回スクロール 60, 61 を第 1 及び第 2 定置スクロール 4, 5 から軸方向にリリースすることになる。そして、第 1 及び第 2 旋回スクロール 60, 61 を第 1 及び第 2 定置スクロール 4, 5 から引き離そうとする力が減少して弾性支持体 22, 23 の弾性力の方が大きくなると、第 1 及び第 2 旋回スクロール 60, 61 を第 1 及び第 2 定置スクロール 4, 5 の方へ押し付ける復元力が発生する。このように、第 1 及び第 2 旋回スクロ

ール60、61の背面間に弾性支持体22、23を設置することで該第1及び第2旋回スクロール60、61の旋回運動時の姿勢を更に安定させることが可能となる。なお、第1及び第2定置スクロール4、5のリリース動作については前述した通りであるので説明を省略する。

【0046】この実施例によれば、旋回スクロールを鏡板の中央部で軸方向に2分割した構造の第1旋回スクロール60と第2旋回スクロール61の背面間に弾性支持体22、23を設置することで、両旋回スクロール60、61の旋回運動時の姿勢を更に安定させることができると共に、両旋回スクロール60、61を両定置スクロール4、5からリリースすることによって両旋回スクロール60、61の鏡板の外周縁部の側面と定置スクロール4、5の鏡板の外周縁部の側面の摺接面における異常な荷重を回避することができる効果がある。

【0047】なお、旋回スクロール60、61を軸方向に進退させて定置スクロール4、5からリリースする構成とした場合には、前記定置スクロール4、5はフレーム2、3に固定して進退不能に取り付けても同様な効果を得ることができる。

【0048】

【発明の効果】本発明によれば、旋回スクロールと係合して該旋回スクロールの自転を阻止しつつ偏心円運動を許容するオルダム継ぎ手を該旋回スクロールの平板の外周面に形成した凹溝部内に収容したことにより該旋回スクロールの外形を小さくすることができる。

【0049】また、前記旋回スクロールの旋回ラップの外側曲線の終端部を該旋回スクロールの平板の外周縁に近接もしくは一致するように形成したことにより、小径の旋回スクロールに対して旋回ラップの巻回数を多くすることができ、所望の圧縮特性を得ることができる。

【0050】更に、定置スクロールと旋回スクロールを軸方向に相対的に進退（リリース）するようにしたことにより、旋回スクロールのラップ先端と定置スクロールのラップ先端に適正な間隙に保持して旋回スクロールの旋回運動時の姿勢を安定させながら圧縮機を運転することができるので、圧縮機の性能が向上できる。更に、液圧縮や圧縮室内圧力の異常上昇などの現象が生じた場合

には、定置スクロールや旋回スクロールがリリースすることによってスクロールの鏡板の外周縁部の側面における摺接面での異常な荷重を回避することができるので、信頼性が向上する。

【0051】更に、駆動軸に前記旋回スクロールの偏心円運動に対するバランスウェイトと該駆動軸に作用するモーメントに対するバランスウェイトを取り付けたことにより、旋回スクロールが偏心円運動することによって発生する遠心力及びモーメントを打ち消すことができ、高速回転時にも振動を抑制して静粛に運転することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明になるスクロール圧縮機の第1の実施例を示す縦断側面図である。

【図2】図1に示した第1の実施例におけるオルダム継ぎ手の斜視図である。

【図3】図1に示した第1の実施例における旋回スクロールの横断平面図である。

【図4】図1に示した第1の実施例における第2定置スクロールの横断平面図である。

【図5】図1に示した第1の実施例における第1定置スクロールの横断平面図である。

【図6】本発明になるスクロール圧縮機の第2の実施例を示す縦断側面図である。

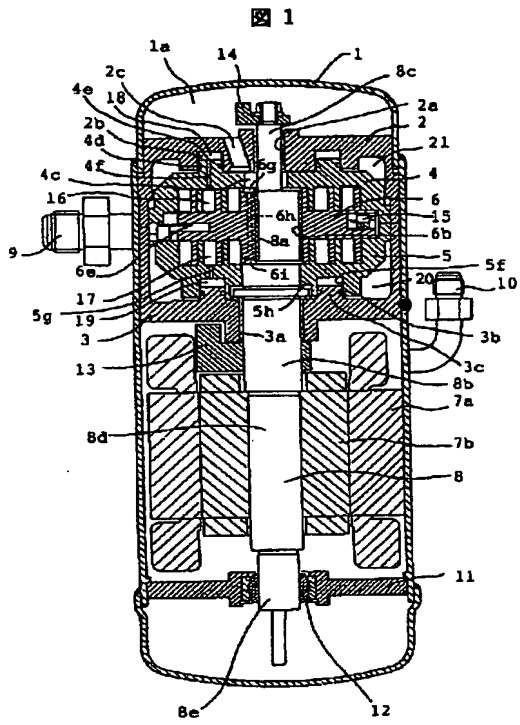
【図7】図2に示した第2の実施例におけるオルダム継ぎ手の斜視図である。

【図8】本発明になる第3の実施例を示すスクロール圧縮機の縦断側面図である。

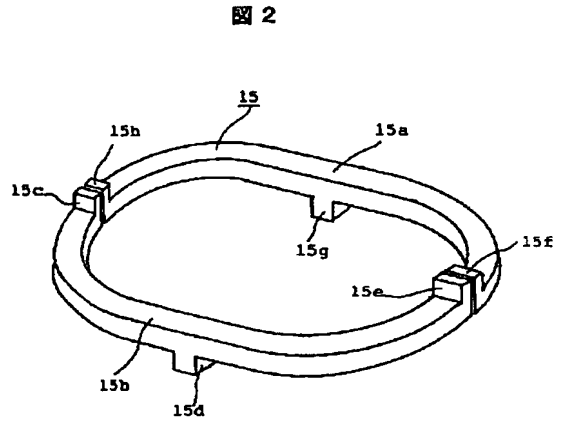
【符号の説明】

1…密閉容器、2…第1フレーム、3…第2フレーム、3b…シールリング、4…第1定置スクロール、4a…定置ラップ、4d…シールリング、4f…連通孔、5…第2定置スクロール、5a…定置ラップ、5g…連通孔、6…旋回スクロール、6a…旋回ラップ、6e…凹溝部、6f…鏡板、8…クランク軸、13…下バランスウェイト、14…上バランスウェイト、15…オルダム継ぎ手、16、17…圧縮室、18、19…作動室、23、24…弾性支持体。

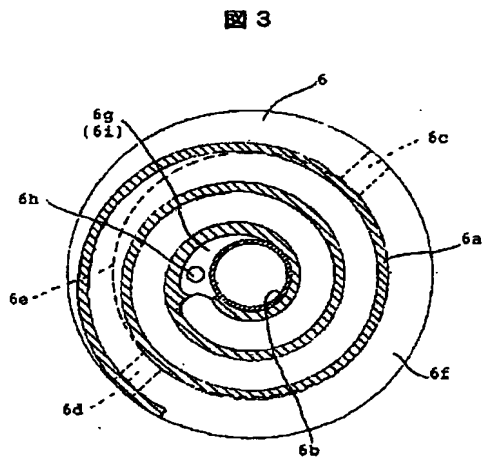
【図 1】



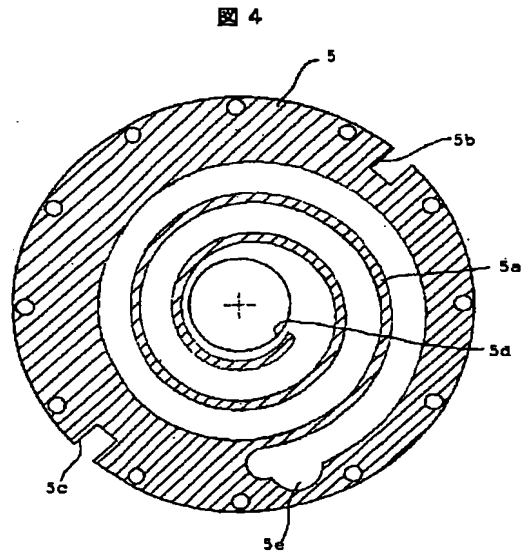
【図 2】



【図 3】

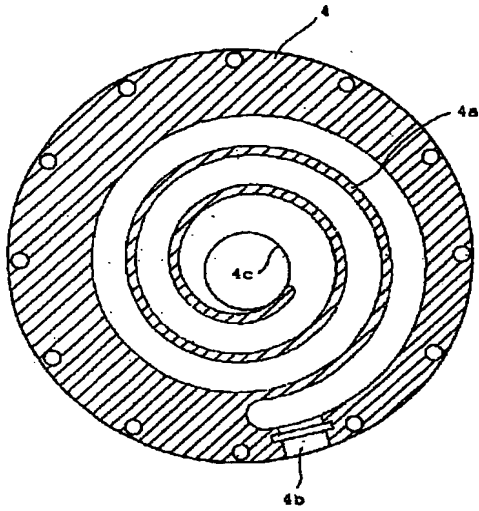


【図 4】



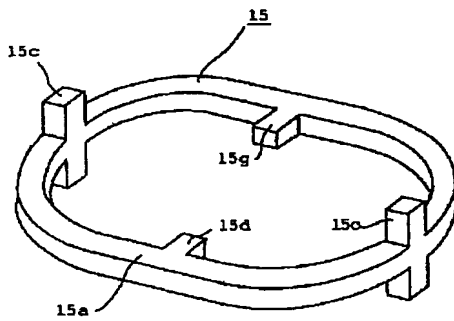
【図 5】

図 5



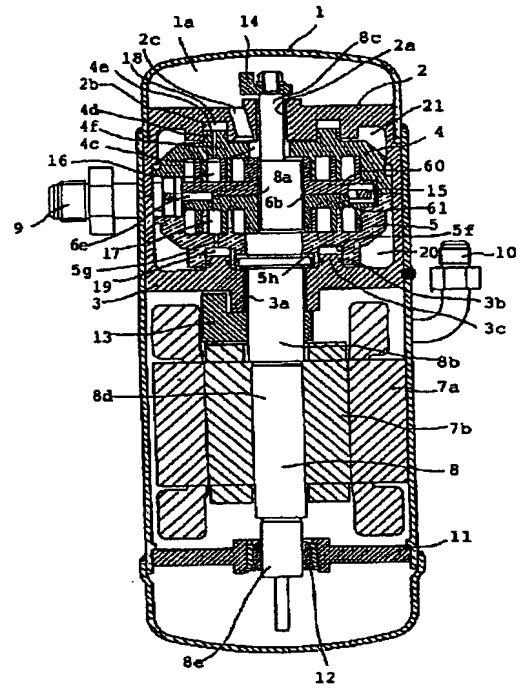
【図 7】

図 7



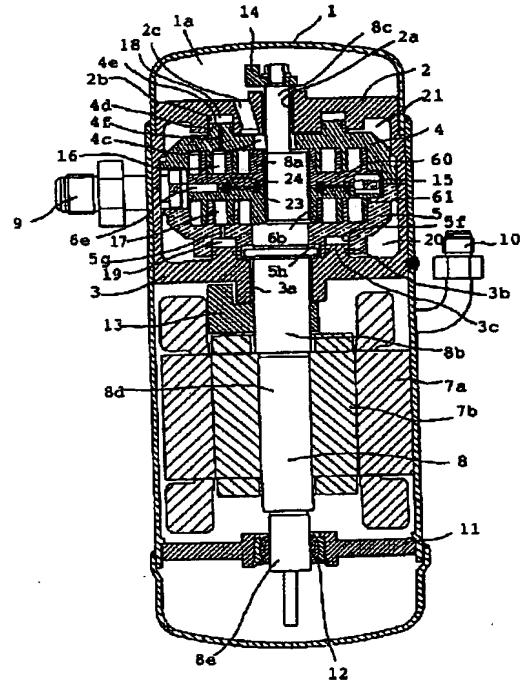
【図 6】

図 6



【図 8】

図 8



フロントページの続き

(72)発明者 遠藤 喜重
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72)発明者 吉富 雄二
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72)発明者 町田 茂
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72)発明者 東條 健司
静岡県清水市村松390番地 株式会社日立製作所空調システム事業部内

(72)発明者 関上 和夫
栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地 株式会社日立製作所冷熱事業部内

Fターム(参考) 3H029 AA02 AB02 AB03 BB25 BB42
BB44 CC05 CC16 CC17 CC30
3H039 AA06 BB01 BB04 CC07 CC16
CC20

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.